

学校编码: 10384

分类号__密级__

学号: X2008223036

UDC____

廈門大學

工 程 碩 士 学 位 论 文

基于约束理论的订单资源与生产管理研究

Research of Order Resources & Plant supervision

Base on Theory of Constraint

徐周

指导教师姓名: 王周敬教授

专 业 名 称: 控制工程

论文提交日期:

论文答辩时间:

学位授予日期:

答辩委员会主席: _____

评阅人: _____

2011 年 月

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为()课题(组)的研究成果,获得()课题(组)经费或实验室的资助,在(王周敬)实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

2011年05月20日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人完全了解厦门大学有关保留、使用学位论文的规定。厦门大学有权保留并向国家主管部门或其指定机构送交论文的纸质版和电子版，有权将学位论文用于非赢利目的的少量复制并允许论文进入学校图书馆被查阅，有权将学位论文的内容编入有关数据库进行检索，有权将学位论文的标题和摘要汇编出版。保密的学位论文在解密后适用本规定。

本学位论文属于

1. 保密（ ），在 年解密后适用本授权书。

2. 不保密（ ）

（请在以上相应括号内打“√”）

作者签名：

日期： 年 月 日

导师签名：

日期： 年 月 日

摘要

当今,制造型企业正面临日益增大的竞争压力。结合计算机应用技术,合理制定生产作业计划,增强客户满意度,缩短产品交货期等是适应形势快速发展,提升竞争力的重要环节。随着市场的销售与生产方式由“以产定销”向“以销定产”逐渐的转变,面向客户订单的多品种、小批量甚至单件生产,正在成为大部分企业的主导生产方式。因此,建立合理有效的生产作业计划并实施优化和控制,对于制造企业适应市场需要,以及提高其竞争能力具有重要的意义。由此,生产计划的顺利执行是大家期望的,但是,企业中往往存在瓶颈工序制约生产,根据约束理论的原理,要想是整个生产流程顺畅并满足客户的交货期,瓶颈工序的生产作业计划是首先要解决的问题。这也一直是许多生产管理者和相关学者研究的热点。在订货型生产方式的生产特点是品种多、批量小。由于制造系统的随机性特征,系统的瓶颈随着不同的产品组合或任务组合而漂移,变得难以确定。因此在实际应用中很难确定瓶颈的位置以及合适的作业排序。本文在研究了约束理论的基础上,提出使用负荷审查的方法进行订单资源管理,并详细介绍生产管理解决方案之 DBR 系统。该方法首先是根据订单的重要性,建立订单资源规划模型,再进行负荷审查找出整个生产流程的瓶颈;然后使用 DBR 的生产管理解决方案在短期内改进绩效;接着讨论以 TOC 为基础从局部最佳化转变为全局最佳化的步骤来融合 TLS(TOC-LEAN-6Sigma)系统。本文以某光电企业的工厂为例,研究 TLS 在该工厂的运用绩效,借此证明 TLS 生产管理系统的可行性,并且具有实际的指导意义。

关键词: 订单生产; DBR; TLS

ABSTRACT

Today Manufacturing enterprises are facing increasing competitive pressures. Combination of computer application technology & developing production & planning reasonably. enhancing customer satisfaction, shorting product delivery time is important parts to adapt to the rapid development of the situation. With a gradual Change from “sales determined by products” to “products determined by sales” in the market sales and production methods. Therefore, establishment of rational and effective production planning and implementation of optimization and control is of great significance for manufacturers to adapt to market needs, as well as enhance its competitiveness. Thus, Implementing production plans smoothly is expected. However, enterprises have Bottleneck constraints in the production process; Accordance to the principles of the Theory of Constraints, the bottleneck of the production planning process is one of the first problems to be solved if want to smooth the entire production process and satisfy customer due date. It's also a hot research spots for a lot of production managers and scholars. The make-to-order production type is characterized by multi-species, small quantities. Because of the random characteristics of manufacturing systems, the bottleneck in system drifts as the different product combination or tasks combination and becomes difficult to determine. So, it is difficult to determine the location of bottlenecks, as well as appropriate scheduling in practice. After studying the TOC, we sue the method of PLANNED LOAD to manage the order resources. then detailed introduce the DBR system of the solution of plant supervision issues. This method is according to the importance of orders to setup order-resources plan. Then use planed load to find out the bottleneck. At last use DBR system to improve the order's performance. Base on TOC we next discuss the steps of the partial optimality changes to overall situation optimality to inter grate TLS(TOC、LEAN & 6Sigma) System. In this paper, take XX Optical company as the back ground and its production plans as the study content. This plant is a make-to-order factory to combine the idea of TLS. These prove the feasibility of the method and it has practical guiding significance.

Keywords: Make-To-Order; DBR, \,; TLS

目录

摘 要	1
目 录	3
第一章 绪论	5
1.1 研究的意义	5
1.2 本论文的主要工作	5
1.3 论文的结构安排	6
第二章 TOC 理论	7
2.1 TOC 的定义	7
2.2 TOC 的主要内容	7
第三章 基于 TOC 的订单资源管理	10
3.1 订单审查的目的及重要性	10
3.2 建立订单资源规划模型的影响因素	11
3.3 负荷审查	14
第四章 基于 TOC 生产管理——DBR	17
4.1 DBR 模型	17
4.2 构建 DBR 生产管理系统	18
第五章 TOC 的拓展——TLS	45
5.1 创建在精益路上奔跑的生产系统	45
5.2 TOC 与品质规划	47
5.3 TOC 与一个流、生产线平衡的规划流程	52
第六章 总结与展望	55
6.1 6Sigma、Lean 与 TOC 的比较	55
6.2 以 TOC 从局部最佳化转变为全局最佳化的步骤来融合 TLS	56
6.3 XX 光电企业 TLS 发展规划与展望	57
第七章 感谢	58
参考文献	59

CONTENT

Abstract	1
Content	3
Chapter 1 introduction	5
1.1 The origin and significance of research	5
1.2 Main Content	5
1.3 Structure	6
Chapter 2 Theory of TOC	7
2.1 Definition of TOC	7
2.2 Content of TOC	7
Chapter 3 Resources of orders management base on TOC	10
3.1 The importance of order checking	10
3.2 The impact of Order resource model	11
3.3 LOAD checking	14
Chapter 4 Solution of TOC management system ——DBR	17
4.1 Model of DBR	17
4.2 Building management systems of DBR	18
Chapter 5 Extension of TOC——TLS	45
5.1 Creating production management system on lean way	45
5.2 TOC VS. Quality Planning	47
5.3 TOC VS. One piece flow & line balance process	52
Chapter 6 Summary and Outlook	55
6.1 The compare of 6Sigma、Lean and TOC	55
6.2 Base on TOC to fusion TLS system	56
6.3 The TLS outlook of XX manufacturing	57
Chapter 7 Acknowledgement	58
Reference	59

第一章 绪论

1-1 研究的意义

XX 光电企业中小尺寸面板厂出路思考

外部态势：形成台湾、大陆、韩国、日本群雄逐鹿

1、鸿海集团子公司群创科技于 2010 并购奇美电、统宝 LCD 事业群，在生产规模上成为台湾第一，友达居第二；当年有面板之虎之称的华映、彩晶将中小尺寸事业作为未来营运的重要战略。

2、十年磨一剑，元太科技在电子纸方面终有收获，其电子墨水技术独领风骚，2010 年电子书的市场达 90%，而 XX 光电的市占率仅 5%；其次宸鸿科技、胜华科技积极转变策略，与美国苹果公司紧密合作，iphone、ipad 等创新产品出现，使两家公司的获利在金融风暴中逆涨。

3、2010 年，大陆资彩虹科技，深天马集团积极跨入中小尺寸 LCD 生产行列，因其成本优势和官方市场因素，使其具备竞争力的因素。

内部态势：集团子公司以及公司各 site 之间竞相提升竞争力

1、集团内公司佳士达、达方 Lean 成功导入，生产力大幅提升；TV LCD 持续赚钱，而中小尺寸 LCD 处于亏钱边缘；

2、人员流动率高，用工荒；

3、投资环境变化，大陆沿海地区薪资逐年高涨，人力成本已不具备优势；中小尺寸登陆解禁，LCD 技术成为红海；新兴国家如印度、东南亚地区低廉的人力等成本优势，让投资者转移视线；

4、新技术、新平台引领的创新科技引领 XX 光电企业走向，高附加值产品是未来中小尺寸面板生存的基点。TPPII, Lamination, EPD, 3D, OLED 等新平台；高精度、高解析度产品以及新的领域(超商及车载产品)拓展。

综上所述，XX 光电企业中小尺寸面板厂的突围之道在于：高附加值产品生产、开发最具潜力的平台策略，以及企业管理导入 TLS 精致管理模式。

1-2 本论文的主要工作

精致管理模式 TLS (TQC-Lean-Six Sigma) 导入思考

精益生产 (Lean Manufacturing)，以 JIT 的路数，是目前各大企业争相引入的生产

系统，但 JIT 的门槛高且对于少量多样的产业其适应性有待讨论。少量多样的高附加值产品是 XX 光电企业面板厂未来 5 年策略方向，其旗下的中小尺寸面板厂必须考量这样的转变，不是盲目直接导入 JIT 的精益生产，而是透过精益 TOC 生产以及供应链解决方案达到精益生产的境界。因为 TOC 简单易行，可以在短时间内部署行动，大幅度降低自系统释放现金、降低营运资金需求、缩短交期、提高交期达成率及提高生产力。TOC 将引领未来生产管理的主流方法。

高德拉特博士所著《目标》、《绝不是高运气》和《仍然不足够》均是畅销小说，是 TOC 理论基础，但如何做、实做等细节化指引企业是本论文研究的重点，本文作者通过参考相关 TLS 理论，主导 XX 光电企业中小尺寸面板厂的 TLS 专案，具体说明该面板厂如何实施 TOC 生产以及订单资源管理，如何利用品质工具、IE 手法及如何结合 LEAN 及 6Sigma，最终达到精益生产境界，摸索创建 TLS 所需的流程。

1-3 论文的结构安排

本论文的研究，（第 2 章）从企业本质“获取利润”出发，说明 TOC 是一个以“获取利润”为导向的生产、供应链管理系统，介绍 TOC 约束理论的主要内容及管理原则。

获取利润是企业的目标，但前提是获取客户芳心，即在顾客愿意等待的时间内如何达到 100%的交期（可却得性），因此，（第 3 章）我们必须进行资源部署，形成模型，以“订单资源规划模型”，满足顾客“取得性”需求。（第 4 章）而“订单资源规划模型”的建构基础是基于 TOC 的生产（DBR/S-DBR）供应链-补给解决方案，本论文重点详细说明 DBR 解决方案实施所需细节，并与各位分享 XX 光电企业旗下中小尺寸面板厂推行案例。

精益生产（LEAN）是所有企业皆想达到的境界，XX 光电企业在导精益生产时第一个工具是《价值流图》（VSM），本论文（第 5 章）有研究到如何结合 TOC 及《价值流图》导出为达到理想状态所需的措施。同时讨论如何以 TOC 的杠杆决定最大投资报酬的（6Sima）品质改进项目及如何在最短时间内是体系达到统计稳定状态，作为品质改善的起点。

最后总结（第 6 章）XX 光电企业中小尺寸面板模组厂在推行 TLS 的过程思考，分享如何运用约束理论、DBR 的生产解决方案、如何以 TOC 领跑 TLS，精益 TIOc，让我们在精益的路上奔跑。

第二章 TOC 理论

2-1 TOC 的定义

TOC 是 Theory Of Constraint 的缩写，它是一套管理理念与管理工具的集合。它把企业在实现其目标的过程中现存的或潜伏的制约因素称为“约束”(Constraint)，通过逐个识别和消除这些“约束”，使得企业的改进方向与改进策略明确化，从而达到帮助企业更有效地实现其目标的目的。

2-2 TOC 的主要内容

2-2-1 瓶颈(Bottlenecks)

TOC 认为，任何系统至少存在一个约束，否则它就可能有无限的产出。对于任何一个由多个相关环节构成的系统而言，产出率最低的环节决定着整个系统的产出水平[vi]。换句话说：一个链条的强度是由它最薄弱的环节来决定的。如图 2.2 所示。定性而言，在企业的整个流程中，任何一个环节只要阻碍了企业去更大程度地增加产销率，那么它就是一个“约束”。“约束”是一个广义的概念，通常也称作“瓶颈”(Bottleneck)。

一般来说，瓶颈可以是三种类型：资源(Resource)、市场(Markets)和法规(Policies)。本文主要研究约束理论在企业生产过程中的运用，所以本文所指的瓶颈是指的资源瓶颈。

2-2-2 TOC 的管理原则

TOC 的主要思想是，当客户定货量超出企业的生产能力时，产品出产率就会受到“瓶颈”工序零件出产率的限制，其他零件的需求量也是由流经“瓶颈”工序零件的数量而定的，如果非“瓶颈”工序提供的零件超出“瓶颈”工序零件的出产率，那些超出的部分就形成了在制品积压，不但不能增加产品出产量，而且还因过多出产出一时并不需要的零件，浪费了生产资源，增加了在制品库存，导致生产成本上升[vii]。因此，TOC 的主要处理逻辑就在于找出“瓶颈”工序，并使“瓶颈”工序上的资源得到充分利用，同时安排好非“瓶颈”工序的资源配置，使之能与“瓶颈”工序保持同步，将在制品积压减少到最低程度。TOC 的基本思想在以下的九条管理原则上得到了具体体现，这九条原则是实施 TOC 的基石。下文将逐条分析这九条原则

原则 1: 追求物流的平衡，而不是生产能力的平衡。平衡生产能力是一种传统的生产管理方法，它要求各工作地的生产能力都与市场需求平衡，试图通过平衡能力来产生一

种连续的产品流。TOC 主张在企业内部平衡物流，认为平衡能力实际是做不到的。因为波动是绝对的，市场每时每刻都在变化；生产能力总是相对稳定的。

原则 2: 非瓶颈资源的利用程度不是由它们自己的潜力决定的，而是由系统的瓶颈决定的。系统的约束就是瓶颈。因为系统的产出是由所能经过瓶颈的量决定的，即瓶颈限制了产销量。而非瓶颈资源的充分利用不仅不能提高产销量，而且会使库存和运行费增加。如果非瓶颈资源为后续工序，只能加工由瓶颈传送过来的工件，其使用率自然受瓶颈的制约；如果非瓶颈资源为前道工序，能够充分地使用，使用程度可以达到 100%，但整个系统的产出是由后续工序，即瓶颈决定的，非瓶颈资源的充分使用只会造成在制品的连续增加，并不改变产出；如果非瓶颈资源的使用程度虽不受瓶颈的制约，但可能由市场的需求来决定。从以上分析，容易看出，非瓶颈资源的使用率一般不应该达到 100%

原则 3: 资源的“利用” (Utilization) 和“活力” (Activation) 不是同义词。“利用”是指资源应该利用的程度，“活力”是指资源能够利用的程度。按传统的观点，一般是将资源能够利用的能力加以充分利用，所以“利用”和“活力”是同义的。按 TOC 的观点，两者有着重要的区别。因为做所需要的工作(应该做的，即“利用”)与做某一时间不需要的工作(能够做的，即“活力”)之间是明显不同的。所以在系统中非瓶颈资源的安排使用上，应基于系统的约束。

原则 4: 瓶颈上一个小时的损失则是整个系统的一个小时的损失。一般来说，生产时间包括加工时间和调整准备时间。但在瓶颈资源与非瓶颈资源上的调整准备时间的意义是不同的。因为瓶颈控制了产销率，在瓶颈上中断一个小时，是没有附加的生产能力来补充的。而如果在瓶颈资源上节省一个小时的调整准备时间，则将能增加一个小时的加工时间，相应地，整个系统增加了一个小时的产出。所以，瓶颈必需保持 100% 的“利用”，尽量增大其产出。为此，对瓶颈还应采取特别的保护措施，不使其因管理不善而中断或等工。增大瓶颈物流的方法一般有如下几种：减少调整准备时间和频率，瓶颈上的批量应尽可能大；实行午餐和工修连续工作制，减少状态调整所需的时间损失；加工前注重质量检查；利用时间缓冲器等。

原则 5: 非瓶颈节省的一个小时无益于增加系统的产销率。因为在非瓶颈资源上的生产时间除了加工时间和调整准备时间之外，还有闲置时间，节约一个小时的调整准备时间并不能增加产销率，而只能增加一个小时的闲置时间。当然，如果节约了一个小时的加工时间和调整准备时间，可以进一步减少加工批量，加大批次，以降低在制品库存和

生产提前期。

原则 6: 瓶颈控制了库存和产销率。因为产销率指的是单位时间内生产出来并销售出去的量, 所以, 很明显它受到企业的生产能力和市场的需求量这两方面的制约。而它们都是由瓶颈控制的。如果瓶颈存在于企业内部, 表明企业的生产能力不足, 因受到瓶颈能力的限制, 相应的产销率也受到限制; 而如果当企业所有的资源都能维持高于市场需求的能力, 那么市场需求就成了瓶颈。这时, 即使企业能多生产, 但由于市场承受能力不足, 产销率也不能增加。同时, 由于瓶颈控制了产销率, 所以企业的非瓶颈应与瓶颈同步, 它们的库存水平只要能维持瓶颈上的物流连续稳定即可, 过多的库存只是浪费, 这样, 瓶颈也就相应地控制了库存。

原则 7: 转运批量可以不等于 (在许多时候应该不等于) 加工批量。根据 TOC 的观点, 为了使瓶颈上的产销率达到最大, 瓶颈上的加工批量必须大。但另一方面, 在制品库存也不应增加, 所以转运批量应该小, 即意味着非瓶颈上的加工批量要小, 这样就可以减少库存费用和加工费用。

原则 8: 加工批量应是可变的, 而不是固定的。原则 8 是原则 7 的直接应用。在 TOC 中, 转运批量是从零部件的角度来考虑的, 而加工批量则是从资源的角度来考虑的, 由于资源有瓶颈和非瓶颈之分, 瓶颈要求加工批量大, 转运批量小, 同时考虑到库存费用, 零部件需求等其它因素, 加工批量应是变化的。

原则 9: 编排作业计划时考虑系统资源瓶颈, 提前期是作业计划的结果, 而不应是预定义值。传统的制定作业计划的方法一般包括以下几个步骤: ①确定批量; ②计算提前期; ③安排优先权, 据此安排作业计划; ④根据能力限制调整作业计划, 再重复前三个步骤。而在 TOC 中, 提前期是批量、优先权和其它许多因素的函数。在这点上, TOC 与 MRP 正好相反。在 MRP 中, 提前期一般都是预先制定的。反之, 则相反。所以提前期应是计划的结果。

第三章 基于 TOC 的订单资源管理

为了达到财务目标，具有满足客户交期的能力是关键。首先我们需要认知物流的核心参数“数量”和“需求时间”（什么时候要），如同经济学的供给与需求、统计学的平均变异、会计学的借与贷，恰好都是两个核心参数。在处理物流问题时，无论是处理客户订单、生管排程与物料需求计划（MRP），都必须面对这两个核心参数并构建令人满意的解决方案。

3-1 订单审查的目的及重要性

订单审查是协调客户交期、生产负荷及物料需求的关键流程，其目的是在接单之出进行资源的审查，在接受订单之前评估满足顾客交期的能力并当有问题时据以建构解决方案，以 100%满足顾客交期；如果在订单审查时，判定无法满足交期而硬接下订单，则我们已埋下顾客埋怨的种子，将失去顾客对我们的信赖，而信赖就是速度，因为信赖，我们的决策速度会很快，节省征信及设置各种保护的精力与时间。

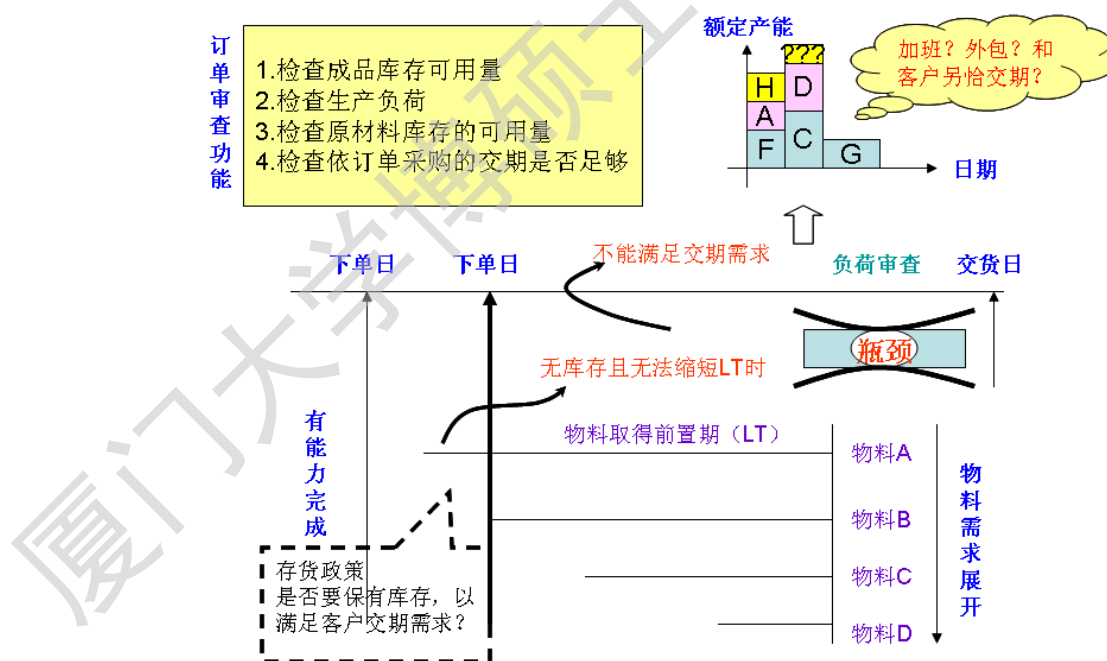


图 3.1 订单审查模型

为了执行订单审查，我们必须参照图 3.1 订单审查模型，根据顾客的交货前置期对比原物料取得前置期及其制造周期的时间和，并评估是否必须建立库存政策以建立订单资源规划模型，以便在日后订单审查时，依订单审查流程审查我们所建立的模型，至于评

审的项目依订单资源模型的设计，可能是：

- 1、查成品库存是否足够？
- 2、如果成品库存足够，要求投产所欠数量时，应依顾客交期，进行瓶颈产能负荷审查，判定产能是否足够？是否需要外部？加班？
- 3、接着审查原物料的库存是否足够？如果需要另外采购，采购前置期是否足够？

3-2 建立订单资源规划模型的影响因素

3-2-1 了解顾客的交货前置期

在建构订单审查模型之前，我们必须了解顾客的交货前置期需求并据以预置资源以满足顾客的交货前置期需求，以避免丧失接单的机会。例如：

1. 当我们的制造周期加上物料前置期能够满足顾客需求时，我们不需要储备任何库存，就像 JIT 的哲学，顾客有需求时我们才采购原物料、配件及安排生产，如果顾客没有需求，我们就不生产任何产品，杜绝生产过多及库存过多的浪费。

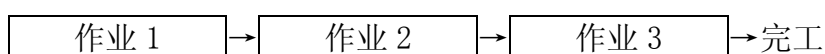
2. 当生产周期加上物料前置期不能够满足顾客需求时，我们可能采取的方案：

- (a) 缩短我们的制造周期
- (b) 缩短采购前置期，包括供应商的前置期
- (c) 储备前置期最长的原物料
- (d) 生产半成品库存
- (e) 生产成品库存

3-2-2 以小批量移转缩短制造周期

在制造周期加上物料前置期不能满足顾客需求的众多解决方案中，缩短制造周期和缩短采购前置期的方案是不需要储备库存的，可以杜绝库存的浪费，但要求供应商缩短前置期，倒不如先想想办法缩短我们自己的制造周期，而缩短制造周期的关键在于制造批量以及转移批量的大小。

让我们来看一下，过程批量以及转移批量是如何影响制造周期。我们虚构了一个三个工序的例子，每个工序的作业时间如下图所示，接着我们以三种不同批量的变化，观察过程批量及移转批量是如何影响制造周期的。

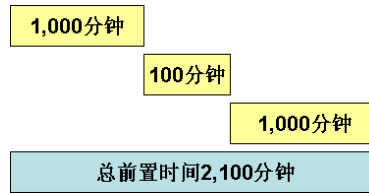


1.0 分钟/件 0.1 分钟/件 1.0 分钟/件

情况 1

过程批量=1,000 件；传递批量=1,000 件

作业	过程批 量	传递批量
1	1,000	1,000
2	1,000	1,000
3	1,000	1,000



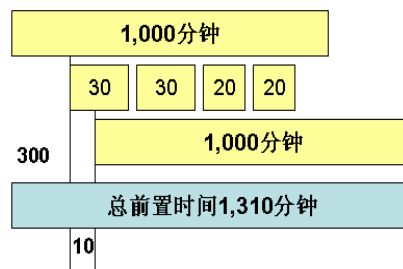
在情况 1 下，每个工序的过程批量及传递批量均为 1,000 件，而过程批量及传递批量的大小将会影响后续工序的开工时间。在本例中，作业 2 的开工时间将在作业 1 开工后 1,000 分钟后，作业 3 的开工时间在 1,100 分钟后，在这种批量下我们的制造周期长达 2,100 分钟。

情况 2

过程批量=不同的规模，如表中的设置；传递批量=100 件

在情况 2 下，因受作业 2 的过程批量影响，即使作业 1 的传递批量为 100，作业 2 也无法在 100 分钟后开始作业，必须等待累计 300 件（300 分钟）后才能开工，这使得制造周期为 1,310 分钟。

作业	过程批量	传递批量
1	1,000	100
2	300, 300 200, 200	100
3	1,000	100



情况 3

在情况 3 下，我们仿照 JIT 的单件流（One Piece Flow）的形式，每做完一件就往后送并进行下一个作业，如此，后工序在前一工序完工后即可开始作业，在这种作业情况下作业 2 可以在 1 分钟后开工，作业 3 可以在 1.1 分钟后开工，这使得制造周期为所有情况中是最短的，是 1,001.1 分钟。

从以上三种情况，我们可以明白如果移转批量以及过程批量尽可能少，可以缩短制造周期，同时，我们可以得到两个重要的推论：

1、单件流的前置时间最短，在制品数量最少。即在制品（WIP）的数量和制造周期成正比。

2、缩短制造周期，可以让我们释放在制品库存的现金，同时缩短现金周转期，增加企业血液，现金。

TOC 的生产系统 DBR 提供一个强有力的机制，称之为缓冲(Buffer)。让我们一方面在最短时间内有信心地缩短制造周期以面对现状的墨菲及系统的变异，另一方面透过缓冲管理(BM)、持续改进或压缩缓冲的方式迈向单件流的生产模式，在稳定中加速达到精益生产(LEAN)单件流的境界。

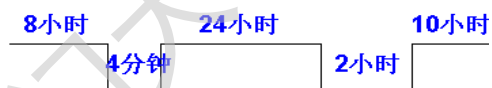
3-2-3 制造周期效能 (Manufacturing Cycle Effectiveness, MCE)

制造周期是重要的指标，是完成整个流程所需的时间长度。我们使用制造周期效能(MCE)以比率的方式评估制造周期的改善空间。制造周期效能的公式及计算说明如下：

制造周期效能 (MCE) = 加工时间 / 产出时间；MCE 应当小于或等于 1。

- 加工时间 (Process Time) = 实际作业时间
- 产出时间 (Throughput Time) = 加工时间 + 检验时间 + 移动时间 + 等待时间

当我们运用价值流 (VSM) 技术对价值进行分析时，在价值流的下方会分析并计算制造周期效能 (MCE)。下图是一个例子，图中在平面上的时间是库存的天数，凹下的部分是对应作业的加工时间 (周期)，制造周期效能 (MCE) 可依公式如下：



加工时间 (Process Time) = 4 分钟 + 2 小时 = 124 分钟

产出时间 (Throughput Time) = 8 小时 + 4 分钟 + 24 小时 + 2 小时 + 10 小时 = 2640 分钟

制造周期效能 (MCE) = 加工时间 / 产出时间 = 124 / 2640 = 0.047

计算结果的比值 0.047 距离 MCE 的极限值 1 还有很大的改善空间，这表示我们可以投入资源缩短制造周期以降低在制品 (WIP) 库存，自系统释放现金并打造竞争力，为创造营收及提升投资报酬铺垫有力的基础。

3-2-4 储备库存以缩短交货前置期

在实施缩短制造周期的方案后，如果仍不能满足顾客交货前置期的要求时，则我们的

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库